## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

05-315886

(43) Date of publication of application: 26.11.1993

(51)Int.Cl.

9/64 H03H

H03H 9/145 H03H 9/25

(21)Application number: 04-121607

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND

CO LTD

(22)Date of filing:

14.05.1992

(72)Inventor: SEKI SHUNICHI

**EDA KAZUO** 

TAGUCHI YUTAKA

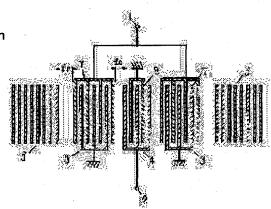
ONISHI KEIJI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure a wide pass band width with less ripple and to increase an out-band attenuation in the surface acoustic wave filter used for various electric apparatus.

CONSTITUTION: Interdigital input electrodes 3 and an interdigital output electrode 4 in total three are provided onto a piezoelectric substrate 6 in which an electromechanical coupling coefficient (k2) is 10% or over and a reflection device 5 is provided at both ends of the input output electrodes. Number of electrode finger pairs of the input electrodes 3 and that of the output electrode 4 are made different to secure a wide pass band width with less ripple and to increase an out-band attenuation.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

11.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of

08.08.2000

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's

H 非岬 Þ

##(A)

台季斯公爾尔特特(11) 特開平5-315886

(43)公開日 平成5年(1968)11月26日

技術表示箇所

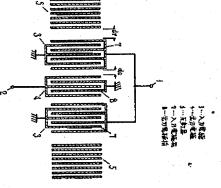
		H03H	(51)Int.CL <sup>5</sup>
9/25	9/145	9/84	
c	2	2	機則記号
7259-5J	7259—6 J	19-652	庁内整理番号
			Ħ H

落者請求 未請求 請求項の数8(全 7 頁)

最終更に続く	<b>安</b>						
	(外2会)	***	小龍	弁理士 小類 指明	(74)代期人		
		<b></b>	產業株式会社内	強強			
<b>莎下雞器</b>	大阪府門其市大字門真1006番地 松下電器	出	門其市才	太阪府			
			P)B	田 舞	(72)発明者		
		-	<b>産業株式会社内</b>	無機等			
松下電器	大阪府門真市大字門真1006巻地 松下電器	坐	門其市大	太阪府			
			部	紅田 和生	(72)発明者		
		-	産業株式会社内	海維格	<del></del>		
松下電器	大阪府門其市大字門其1006香地 松下電器	盐	東市大	大阪肝			
				羅爾	(72)発明者		
	大阪府門其市大字門真1006書地	盐	强市大	大板/HF		平成 4年(1992) 5月14日	(22)出版日
	H		<b>器產業</b> 数	松下電器產業株式会社	÷		
			Š	0000058	(71)出版人 00005821	<b>特型平4-121607</b>	(21)出題番号

(54)【発明の名称】 弾性表面被フィルタ

し、また帯域外滅衰量を大きくすることを目的とする。 岐偏を確保し、また帯域外滅滅重を大きくすることがで 数を異にした構成により、リップルが小さく広い通過器 値え、入力高極3の高極指対数と出力電極4の電極指対 出力電極 4 を合計 3 個と入出力電極の両端に反射器 5 を 高性華板6上にすだれ状の入力高極3 もよびすだれ状の タにおいて、リップルが小さく広い通過特級幅を確保. 【排成】 電気機械結合係数(K・)が10%以上の圧 【目的】 各種電気機器に使用される弾性表面波フィル



**着域外減衰特性のすぐれたものが要求されている。** 機器の小形軽量化に伴い密要が増加しており、低損失で

【0003】以下に従来の弾性表回表フィルタについて

取り出す弾性表面波フィルタに関する。

[0002]

【従来の技術】従来、弾性表面被フィルタは移動体通信

に弾性表面液を伝搬させ、所定の周波数帯域を選択的に

【産業上の利用分野】本発明は、圧電性材料製の基板上

【特許請求の範囲】

反射器を備えた弾性表面皮フィルタであって、前記入力 圧電性基板上に、すだれ状の入力電極およびすだれ状の た弾性表面液フィルタ。 出力電極を合計 3 個と剪記入出力電極の両端に配設した **高極の高極指対数と前記出力高極の電極指対数を異にし** 【請求項1】電気機械結合係数(K-1)が10%以上の

ニオフ酸リチウムである請求項 1 記載の弾性表面液フィ 【請求項2】 圧電性基板は、41°Y-cut X伝統

ニオフ酸リチウムである請求項 1 記載の弾性表面波フィネ 【請求項3】 圧電性基板は、6.4、Y-cut X伝統

 $dr = (\beta + n/2) \cdot L$  $dc = (\alpha + m/2) \cdot L$ 

 $\alpha = 0.25 \pm 0.05$ 

 $\beta = 0 \pm 0.05 \text{ (n>0)}$ 

【請求項6】反射器の電節指幅および電極指間隙幅が入 m, n=0, 1, 2, 3, ....

出力電極の電極指導および電極指聞險欄のそれぞれ1.

030±0.015倍である請求項1~5のいずれか1

項に記載の弾性表面液フィルタ。

m)と電極指関隙幅(Lg)の単位区間における電極指

【論求項7】入力高極および出力高極の高極指揮(L

福の占有率(Lm/(Lm+L g))が0.30以上

表面波フィルタを多数個縦続接合した弾性表面皮フィル

【発明の詳細な説明】

[0001]

0. 45以下である請求項1~6のいずれか1項に記載 【語末項8】請末項1~7のいずれか1項に記載の弾性 20 液を閉じ込めるための反射器を配設した弾性表面波共振 広い通過搭域を確保することが困難であり、また電極構 子型では、圧電性基板の電気機械結合係数が小さいため が実用化されている。 しかし、圧渇性基板を用いた共振 縦モードおよび横モードを利用した多面モードフィルタ 子を結合させ、低損失および通過帯域の確保を図るもの 成が簡単であるため設計の自由度が少ない。 である。弾性表面波共振子の結合方法としては、高次の 【0004】共振子型は、入出力電極の両側に弾性表面

置された遺極で終知し、さらにその外側に電極を配置し ができ、4ないし5回の繰り返し数で理論上1dB以下 の影響が通過帯域内リップルおよび通過帯域外のスプリ 度が多いが、入出力電極の電極指総数が多いため電極内 の損失量を得ることができる。多電極型では設計の自由 り返し数を多くすれば理論上損失量をりに近づけること 互に配置させ、双方向に伝搬する弾性表面液を両側に配 アスとなって見われるなどの課題があった。 氏損失を図るものである。 入力電極および出力電極の網

振子型および多属極型の特徴を合わせ待ち、ST-cu 5%である36. Y-cut X伝褄タンタル骸リチウ 台係数が大きな128、Y-cut X伝統ニオフ酸リ のある魔気機械結合原数が共に介さく、最も高気機械結 または36\* Y-cut - X伝統タンタル酸リチウムな t水晶、128° Y-cut X伝搬ニオブ酸リチウム チウムでさえ5.5%程度である。電気機械結合係数が ある。しかし、これらの圧電性基板は通過無域層に関係 どの圧高性基板上に入出力電極と反射器を備えた構成で 【0006】3電振型弾性表面波縦結合フィルタは、共

特開平5−315886

の電極指対数 (No) の比 (N<sub>1</sub>/No) が0. 70± 0.07である論求項1.2または3記載の弾性表面液 【論求項4】入力電極の電極指対数(N i )と出力電極

満足する請求項1,2,3または4記載の弾性表面液フ 出力電極の周期をしとするとき、 (式1)のいずれかを 入力電極または前記出力電極の伝触路長drが、前記人 階長dcおよび反射器および前記反射器の隣にある前記 【請求項5】向かい合う入力電極および出力電極の伝謝

 $\beta = 0 + 0.05 (n = 0)$ 

部での多重反射および人出力電極間での位相のずれなど [0005]多電極型は、入力電極および出力電極を交

ムの圧高性基板上に正規型2人力1出力の高極を入力高

共原子型および多高極型などが提案されている。 けたはなく逆の方向にも方徴する。この解釈技よした、 弾性表面液に変換されたエネルギーは出力電極の方向だ 状の電極には双方向性があり、人力電極で電気信号から し、電気ー弾性表面液のエネルギー変換を行なうずだれ の出力価値をそれぞれ一つずつ値えた様成である。しか どの圧高性基板上にすだれ状の入力電極およびすだれ状 または36。Y-cut X伝紙タンタル酸リチウムな 1水晶、128、Y-cut X伝統ニオブ酸リチウム 説明する。弾性表面液フィルタの基本型は、ST-cu

的な通過帯域幅を広く確保することが困難であるという 成では、国液数特性に及ばす電極指対数の制限から実用 問題点を有していた。 **[発明が解決しようとする課題]上述のように従来の構** 

ことを目的とする。 域外源疾量を大きくした弾性表面液フィルタを提供する で、リップルが小さく広い適遇器核偏を確保し、かつ器 [0008] 本発明は上記従来の問題点を解決するもの

[00009]

の両端に配設した反射器を備え、入力電極と出力電極の 電極およびすだれ状の出力電極を合計3個と入出力電極 に本発明の弾性表面液フィルタは、電気緩械結合係数 電価指対数を異にした構成としたものである。 (k1)が10%以上の圧高性基板上にすだれ状の入力 0010 【課題を解決するための手段】この目的を達成するため

幅を確保し、かつ結域外議表置を大きへすることができ 国波数特性と比較して、リップルが小さく広い通過答該 【作用】この権成により、従来の韓性表面波フィルタの

いて、図面を参照しながら説明する。 【実施例】 (実施例1) 以下本発明の第1の実施例につ

6上に入力電気端子1に接続した入力電極指7で構成し 8で構成した出力高極4と、反射器5が衝散されてい た入力高極3と、出力高気端子2に接続した出力電極指 【0012】図1および図2に示すよろに、圧電性基板 岁

電極3または出力電極4の伝統路長、pは反射器ピッチ 勧路長、drは反射器5ねよび反射器5の隣にある入力 幅。d cは向かい合う人力電極3および出力電極4の伝 【0013】図中のLmは電極指揮、Lgは電極指距蹲

【0014】反射器ビッチpは、反射器5の高極指導L×

\* m および高極指聞瞭幅L g が、入力電極3と出力電極4 の電極指揮Lmおよび電極指聞障幅L8のそれぞれp倍 ためることを示す。

用フィルタに要求される比適通帯域情は約0.03以上 も比例して大きくなる。800Mb帯の移動体通信機器 ように、電気機械結合係数が大きくなると比通過帯域幅 以上であれば充分であることがわかる。 であるので、圧電性基板6の高気機械結合係数は10% 結合フィルタについて、電気機械結合係数と比適過錯域 層の関係を調べた結果が図りである。 図りから明らかな 授々の圧電性禁板6上に配設した3電極型弾性表面液料 【0015】上述の各電額を電気機械結合係数の異なる

て電気機械結合係数が17.2%の41°Y-cut X伝搬ニオブ酸リチウム基板を用いた。 [0016] したがって本実施例では、圧高性差板とし

しくないとき構成外減液量を大きく確保することがで 3の電極指対数N - と出力電極4の電極指対数N oが等 ものである。とくに指域外滅波量に注目すると入力高極 は弾性表面液フィルタの基本的な固数数特性を決定する 【0017】入力高極3および出力電極4の高極指対数

外滅衰量を最も大きく確保することができた。ただし、 の循囲に限定する。 Bを許容範囲として比Ni/Noを0.70±0.07 対数の比丘大幅な制度が課せられるので、図3から2 d 比Ni/NoをO.70にするには入出力高極の電極指 比Ni/NoがO. 70のとき、図3に示すように抽扱 き、発明者もの実験によれば人出力電極の電極指対数の

5間で定在液を発生させているため、入出力電極間や入 5のビッチpもフィルタ特性に大きな影響を及ぼす。人 は、弾性表面液の共振を利用しフィルタの両側の反射器 た結果が得られた。 教特性の関係を調べた結果、液形として(表1)に示し いて、前述の各位組器長dcおよびdrとフィルタ国液 出力関係指もよび反射器5のピッチョが等しい場合にも 出力電極と反射器5間の電極指中心関距離および反射器 【0018】また、3電極型弾性表面波縦結合フィルタ

1.00	0.75	0.50	0.25	0	dr/L de/L
8	φ.	æ	œ	57	0
٨	çı	>-	p	Ą	0.25
œ	•	₩	ď	В	0.50
*	tr	>	*	*	0.75
8	5	벙	ď	#	1.00

域幅が広い液形の周液数特性が出現したことを示し、B 【0020】(表1) 中で示したAは、図10の通過器 প্ত

現したことを示す。 は図11の通過帯域幅が最も狭い液形の周波教特性が出

> から図11の表形もよび図11の表形から図10の波形 への変化との対応は連結的に通過維承値の変化となって 【0021】伝搬路長dc、drの変化と図10の液形

れ図10の街形はよび図11の街形によく似れ板形にあ\* [0022] (表1) 中で示したるおよびかは、それぞ

 $dr = (\beta + n/2) \cdot L$  $dc = (\alpha + m/2) .$ 

 $\beta = 0 \pm 0.05 \text{ (n>0)}$  $\beta = 0 + 0.05 (n = 0)$  $\alpha = 0.25 \pm 0.05$ 

n=0, 1, 2, 3, ....

なは、(式2)のでもよび8の範囲は通過播製幅の許容

遊を10%としたときである。

容差を10%としたときである。 5のビッチャの範囲は伝搬路長と同様に通過着域幅の許 さな通過指域幅を確保することができた。なお、反射器 示すように、反射器5のビッチが1.03のとき最も大 ピッチpを変化させ、通過帯域幅と対応させると図4に 【0026】上述のように規制した入出力電極の電極指 [0025] 伝翅路長dc. drにおいて、反射器5の

っている。これは、4 I・Y-cut X伝想ニオブ概 すぐ高周波側の帯域外において細かなスプリアスが発生 タの周波教特性は、図5に示したようになる。 のビッチャで構成した3電極型弾性表面波縦結合フィル [0027] 図5において、符号Cで示した通道崇域の

対数の比N:/No、伝搬路長dc. drおよび反射器

 $dr(0, 0) [um] (\beta=0, n=0), p=1.$ 1. 27 [µm] (a=0. 25, m=0)、伝統階長 0. 70、反射器の本数は150本、圧動器長d clt 力電極の電極指対数Noは13.5対、NI/Noは 幅は40L、入力電極の電価指針数Niは9.5対、出 m] 高極指周期長Lは5.08[μm]、高極指交差 算される周波数である。このときの、電極指揮Loult 由表面上の弾性表面液伝接速度および電極周期長から計 剱長から計算される周波数、符号Bで示した周波数は目 面嵌の位相差が大きくなるためである。符号Aで示した の弾性表面液の伝能速度差が大きく、両表面での弾性表 リチウム基板上において、自由表面上および全属表面上 1. 27 [μm]、電極指揮破幅L8は1. 27 [μ 圓波数は金属表面上の弾性表面波伝搬速度もよび電極風

得ることができる。 保し、かつ、帯域外滅滅量が大きい優れた国波数特性を 数特性と比較してリップルが小さく広い通過番減偏を確 示した従来の3 電極型弾性表面液縦結合フィルタの固液 [0028]以上のように本実施例によれば、図10に

[0034]

【0029】 (実施例2)以下、本発明の第2の実施例

【0030】第1の実施例と同様の圧電性基板6で同様 50

3

特闘平5-315886

\* るが、通過帯域内のリップルが非常に大きく、評価に値 れかを満足するとき最も適遇帯核幅が広く帯域内のリッ しない波形の周波数特性が出現したことを示す。 【0023】伝搬路長dcおよびdrが(式2)のいず

ブルが小さい国液数特性が得られた。

の構成の高極設計を変えた3高極型弾性表面液様結合フ イルタについて説明する。

規定すると、Lm/ (Lm+Lg)\*の値は0.30以上 域外における細かなスプリアスがなくなり、かつ通道器 幅しmを1.016[μm]、電極指開隙幅18を1. 0. 45以下の範囲となる。 上、から通過指数内リップスを2 [dB]以下の個題に ルは大きくなる。 図7から適選帯数幅を3.5 [MHz] 以 **小さへなる冗ぽい選通権基礎は冗へなるが指数内リップ** からわかるように、Lm/ (Lm+Lg) が(). 5より ブルとの関係を調べると図?に示したようになる。図? 物語を広へすることができる。さらに、Lm/(Lm+ ると図5の符号ので示した通過指数のすぐ個国液側の部 うだなる。Lm/(Lm+しょ)を0. ちょり小さくち 524 [μm] とした場合の国液数特性は図6に示すよ 占有率Lm/(Lm+L8)を0.40字なわち電極指 mと、癌極指揮機械Lgの単位区間における癌極指標の 1.8)の値を変化させて、通過糖数値や通過糖域内リッ 【0031】入力高極3ねよび出力電極4の高極指幅し

にすることにより、従来の3 高極型弾性表面波傾結合フ 周波数特性を得ることができる。 過帯域幅を確保し、かつ. 帯域外減安量が大きい優れた ィルタの国流数特性と比較してリップルが小さく広い通 (Lm+Lg)の値を0.30以上0.45以下の範囲 【0032】以上のように本実施例によれば、L前/

とにより、より大きな帯域外減衰量を得ることができ 結合フィルタを図8に示すように多数個競技接続するに **仮置を得ることができる。** 引き電極など重み付けを描しても、より大きな帯域外凝 る。また、少なくとも一ヶ所以上の入力高極および出力 高極に少なくとも―ヵ所以上アポダイス高極もしくは間 【0033】なお、以上説明した3電極型弾性表面液線

入力電極もよび出力電極の電極指対数を異にした構成に 合計3個と入出力電極の両端に配設した反射器を備え、 板上にすだれ状の入力電極およびすだれ状の出力電極を に本発明は、電気機械結合係数が10%以上の圧電性基 【発明の効果】以上の実施例の説明からも明らかなよう

9

特闘平5-315886

つ、帯域外減衰量を大きくした優れた弾性表面波フィル タを実現できるものである。 より、リップルが小さく広い通過帯域幅を確保し、か 【図面の簡単な説明】

数の比と雑核外減衰量の関係図 【図3】同弾性表面液フィルタの人出力電極の電極指対 【図2】図1の側面略図 フィルタの人出力高極もよび反射器の構成を示す平面略

【図1】本発明の第1および第2の実施例の弾性表面液

特域権の関係図 【図5】本発明の第1の実施例の弾性表面波フィルタの 【図4】同弾性表面液フィルタの反射器のピッチと通過

固皮数特性図 国皮数特性図 【図6】本発明の第2の実施例の弾性表面液フィルタの

> 反射器 出力電極

压高性基板

幅の占有率と適遇帯域幅率とは通過帯域内リップルの関本 極の電極指幅と電極指間陰幅の単位区間における電極指 【図7】同弾性表面波フィルタの入力電極および出力電

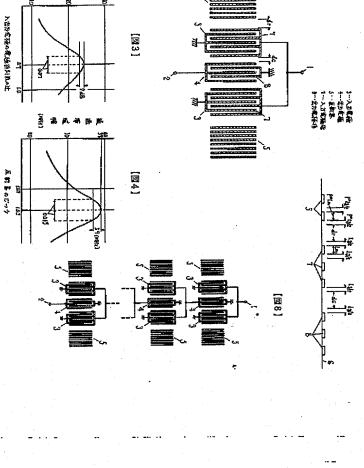
> 結合係数と比通過帯域幅の関係図 反射器の構成を示す平面路図 フィルタを多数個総結接続したときの入出力電極および 【図9】同弾性表面液フィルタの圧電性基板の電気機械 【図8】本発明の第1または第2の実施例の弾性表面液

帯域幅が最も狭い波形の周波数特性図 の圧倒路長による通過普域幅が広い変形の国波教特性図 【図11】同弾性表面液フィルタの圧機路長による通過 【図10】本発明の第1の実施例の弾性表面液フィルタ

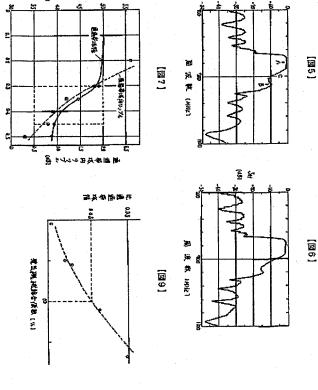
【図12】従来の弾性表面表フィルタの周波数特性図 【特号の説明】 入力電極

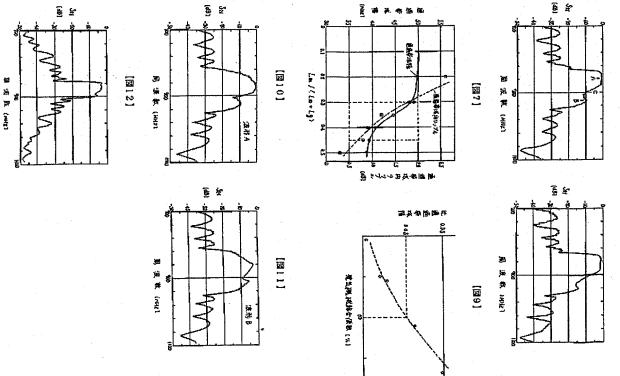
出力電極指 入力電極指

[図1]



(李龙年流衰暑幽





(72)発明者 大西 氮治 大阪府門真市大学門真1006番地 松下高器 産業株式会社内

3

特開平5-315886